AUS DER I. MEDIZINISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT
MÜNCHEN
DIREKTOR: GEHEIMRAT PROF. DR. RITTER v. BAUER

ZUR SERODIAGNOSE DES BAKTERIUM COLI

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
IN DER INNEREN MEDIZIN, CHIRURGIE,
GEBURTSHILFE UND GYNÄKOLOGIE

VERFASST UND
EINER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER KGL. BAYER. LUDWIG-MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT ZU MÜNCHEN
VORGELEGT VON

WOLF WEISS

BAYERISCHE DRUCKEREI & VERLAGSANSTALT, G. M. B. H.
MÜNCHEN 1911

AUS DER I. MEDIZINISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT
MÜNCHEN
DIREKTOR: GEHEIMRAT PROF. DR. RITTER V. BAUER

ZUR SERODIAGNOSE DES BAKTERIUM COLI

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
IN DER INNEREN MEDIZIN, CHIRURGIE,
GEBURTSHILFE UND GYNÄKOLOGIE

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

VERFASST UND
EINER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER KGL. BAYER. LUDWIG-MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT ZU MÜNCHEN
VORGELEGT VON

WOLF WEISS

BAYERISCHE DRUCKEREI & VERLAGSANSTALT, G. M. B. H.
MÜNCHEN 1911

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität München.

Referent: Prof. Dr. Ritter v. Bauer.

Dekan: Geheimrat Prof. Dr. v. Angerer.

Meinem lieben Onkel

Moritz Perle

in Verehrung und Dankbarkeit

zugeeignet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545821_0188

Seitdem Escherich (1) im Jahre 1885 das Bakterium Coli als den beständigen Bewohner des Kinderdarmes beschrieben und charakterisiert hat, waren die Bakteriologen stets bemüht, die einzelnen Stämme, Species, Arten und Spielarten dieses Mikrobs zu studieren.

In der umfangreichen Literatur über diesen Mikroorganismus tritt das Problem über das Verhältnis der verschiedenen Stämme und Arten zu einander immer wieder in den Vordergrund.

Man kann sich darüber auch nicht wundern, wenn man bedenkt, daß das Bakterium Coli commune zu der Gruppe der sogenannten obligaten Darmbewohner gehört, anderseits dasselbe Bakterium bei einer großen Anzahl von pathologischen Prozessen gefunden wird.

So glaubte Passini (2) nachweisen zu können, daß diese Mikroorganismen einen unentbehrlichen lebenswichtigen Faktor darstellen, indem sie artfremdes Eiweiß in homologes umarbeiten helfen; Schottelius (3) gelang es nachzuweisen, daß Hühner ohne Darmbakterien nicht leben können, indem er bei steril gezüchteten Hühnchen die Verdauung mit aus Kuhmilch gezüchteten Colibakterien so günstig beeinflußte, daß sie sich wie solche mit normaler Darmflora entwickelten, während sterile Kontrollhühner in 30 Tagen trotz guter Futteraufnahme an Entkräftung zugrunde gingen.

Der Nutzen der normalen Darmflora besteht nach Schottelius auch in Festigung des Körpers gegen pathogene Bakterien und gegen deren Gifte.

Außer dieser physiologischen Tätigkeit des Bakterium Coli ist bekannt, daß diesem Mikroorganismus auch in der menschlichen Pathologie eine enorme Bedeutung zukommt.

Metschnikoff (4) schrieb ihm Giftproduktion zu, durch deren fortdauernden Uebergang in den Organismus Arteriosclerose und andere Erscheinungen der Altersschwäche hervorgerufen werden.

Bakterium Coli wurde bei verschiedenen Krankheiten beschrieben:

Littmann und Barnow (5) waren die ersten, die seine Pathogenität für den Menschen bewiesen haben;

Laruette (6) wies ihn bei Perforationsperitonitis, Häubner (7) bei Meningitis nach, französische Autoren (8) bei Erkrankungen des Urogenitalapparates.

Nach Ulenhuth (9) soll er bei Endokarditis, Typhlitis, Cholecystitis, Cholera nostras, Lymphangoitis, Gasphlegmone gefunden worden sein.

Von neueren Autoren beschrieben ihn Schröder und Weinberger (10) bei Pneumonie, Babler (11), Seliger (12) und Wiens (13) bei Sepsis, endlich Reach und Reuß (14), Francke (15) bei Pyelonephritis.

Angesichts dieser häufigen Befunde bei den verschiedenen Erkrankungen muß man die Frage aufwerfen, — ist dieser Mikroorganismus überhaupt als Einheit aufzufassen?

Das war dasjenige Problem, dessen man sich zunächst bemächtigte.

Escherich stellte als typisch für den von ihm gefundenen Mikroorganismus drei Eigenschaften auf:

I. Milchkoagulation,
II. Vergärung der Glucose und des Milchzuckers unter Gasausscheidung und Säurebildung,
III. Beweglichkeit.

Kitasato fügte die Indolbildung hinzu.

Die weiteren Untersuchungen von Tavel und Lanz, De Stöcklin, Klein, Holst, Lembke, Ehrenfest (s. Radziewsky [8]) zeigten jedoch, daß diese gröberen Untersuchungsmerkmale nicht genügen, um eine Klarheit in diese Lebewesen zu bringen, so fand z. B. De Stöcklin unter 300 Vertretern des Bakt. Coli 116 bewegliche, 184 unbewegliche, Tavel und Lanz fanden unter 31 Exemplaren 7, die die Milch nicht koagulierten, 3 gaben keine Zuckervergärung, andere wieder waren keine Indolbildner usw. Man könnte fast sagen, daß jedes Individuum ein geschlossenes Ganzes darbot und sich keineswegs den Eigenschaften einer Gruppe bequemen wollte.

Es ist daher selbstverständlich, daß solange man nur auf diese wechselnden Kultureigentümlichkeiten angewiesen war, es unmöglich war, in der Erforschung des Coliproblems weiter zu kommen.

Dies geht besonders klar hervor, daß sich die einzelnen Forscher nicht einigen konnten in Bezug auf den Artbegriff, den sie aus den kulturellen Eigenschaften des Bak. Coli gewinnen wollten.

Während Escherich nur 3 Eigenschaften seinem Typus beibringt, genügten diese Kitasato nicht — er fügt die vierte hinzu.

Gilbert und Lion (16) schlugen vor, nur solche Bakterien als zum Bakt. Coli commune gehörige zu bezeichnen, welche folgende Eigenschaften zeigen:

Kurzstäbchen, Eigenbeweglichkeit, Nichtverflüssigung der Gelatine, häutchenförmiges Wachstum, Trauben- und Milchzuckervergärung unter Säure- und Gasbildung, Indolproduktion.

Alle anderen Stäbchen sollten nach dem Vorschlag Gilberts Paracolibazillen genannt werden. Auch Blumenthal und Hamm (17) trennen diejenigen Colistämme, die nicht sämtliche von Escherich angegebenen Merkmale besitzen, als Paracolibazillen ab.

Burri und Düggeli (18) sprechen von Darmcoli, Grascoli und Mehlcoli, die je nach der Art unter sich identisch, untereinander jedoch verschieden sein sollen. Nachdem von Weißer (19) der Beweis geführt werden konnte, daß der Bazillus Emmerichi = Bazillus Neapolitanus, den Emmerich für den Erreger der Cholera asiatica seinerzeit proklamierte, identisch mit dem Bakt. Coli commune sei, wurden nur 2 Mikroorganismen von der Art Bakt. Coli abgetrennt und das sind die beiden von Lembke (20) beschriebenen Mikrobien:

1. Bakt. Coli anidolicum mit allen Eigenschaften des Bakt. Coli ohne Pathogenität und
2. Bakt. Coli anaaerogenes, das absolut keine Eigenbewegungen besitzt und demgemäß keine Geißeln; es vergärt auch Trauben- und Milchzucker ohne Gasbildung.

Neißer (21) beschrieb noch das Bakt. Coli mutabile, das von drei- bis viertägigen Kolonien abgeimpft, weiße und rote Kolonien auf Endoplatten gibt und diese letzteren bei erneuter Uebertragung geben immer wieder nur rote Kolonien.

Der Mikroorganismus zeigt also eine regelmäßig eintretende Mutation. Burri (22) beschrieb das Bakt. imperfectum, das sich gegen Sacharose so verhält, wie das Bakt. Coli mutabile gegen Lactose (es vergärt die Lactose nicht) und das Berührungspunkte mit dem Bakt. paratyphus B, besitzt.

Nachdem nun im Jahre 1896 der bakteriologischen Forschung durch Gruber (23) ein neues diagnostisches Hilfsmittel in dem Phänomen der Agglutination gegeben wurde, schien die Möglichkeit gegeben, den toten Punkt, an dem man angelangt war, zu überwinden.

Nachdem Widal die Tatsache feststellen konnte, daß in den vielen als Bakt. Typhi beschriebenen Mikroorganismen man eine Einheit vor sich hat, wandte er sich an das Bakt. Coli commune in der festen Meinung, daß das Grubersche Agglutinationsphänomen auch hier positiv ausfallen werde. Nun hat sich aber sehr bald gezeigt, daß „die Serodiagnose der Infektion mit Colibazillen nicht das Glück hatte, wie die des Typhus". Seitdem Gruber und Durham (23) die Grundlagen der Lehre von der Agglutination geschaffen haben, und seitdem die Agglutination durch Widal als ein diagnostisches Hilfsmittel verwertet wurde, bewegen sich die Arbeiten auf diesem Gebiete in einer Richtung und zwar in der Erforschung der Frage, ob die Agglutinationsmethode als eine Universalmethode zu diagnostischen Zwecken bei Infektionskrankheiten anwendbar sei. Nun wurden von Bordet, Gruber und Pfeiffer (43) agglutinierende Substanzen im Blute auch gesunder Menschen nachgewiesen. Bevor also die Agglutination zu diagnostischen Schlußfolgerungen verwendet werden konnte, war es notwendig, das normale Serum von Menschen und Tieren auf die Agglutinationsfähigkeit und die Grenzen derselben bei verschiedenen Tieren zu untersuchen.

Für das Bakt. Coli ist dieser Umstand von besonderer Bedeutung. Das normale Menschenserum hat vielfach das Bakt. Coli noch in fünfzigfacher Verdünnung agglutiniert. Es dürften in den Fällen, wo die Agglutination keine besonders hohen Werte erlangt hat, bei eventueller Coli-Infektion keine diagnostischen Schlüsse gezogen werden. Zunächst mußte die Fehlerquelle ausgeschaltet werden, auf welche schon Pfaundler (24) hinwies und die dadurch entsteht, daß der gesunde Erwachsene physiologischerweise oder wenigstens ohne notorische Erkrankungen durchgemacht zu haben, Agglutinine für Coli in seinem Blute beherbergt. Wollte man also keinen Trugschlüssen zum Opfer fallen, so müßte man vor allem einmal feststellen, wie hoch Colli- und coliähnliche Bakterien vom normalen Menschensera überhaupt agglutiniert werden.

Es wurden einerseits Normalsera der Neugeborenen und Erwachsenen auf ihr Agglutiningehalt für das Bakt. Coli geprüft, anderseits nach dem Verhältnis der Immunagglutinine zu Colibakterien geforscht und daher die Sera von colibazillosen Kranken oder künstliche Tiersera auf spezifische Coliagglutinine untersucht.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit war, folgende Fragen nachzuprüfen:

1. Gehalt der Neugeborenen-Sera an Normalcoliagglutininen?

2. Gehalt der Sera alter, an Colibazillosen nicht leidenden Leuten an Normalcoliagglutininen?
3. Wie verhalten sich Sera cystitiskranker Leute zu homologen und heterologen Cystitiscolistämmen einerseits und zu ebensolchen Fäcesstämmen anderseits?

I. Gehalt der Neugeborenen-Sera an Normalcoliagglutininen.

Die Arbeiten über Coliagglutinine beim Neugeborenen sind spärlich. Kraus und Löw (43) fanden, daß das normale Serum neugeborener Meerschweinchen niemals Bakt. Coli agglutinierte, während das normale Serum alter Tiere noch in 10—20facher Verdünnung wirksam war.

Georg Müller (44) fand, daß das normale Serum von Foeten und von Neugeborenen viel seltener und in viel geringerem Grade Agglutinine besitzt, als das Serum von älteren Tieren, so z. B. während das Rinderserum die Colibazillen in der Verdünnung 1 : 32 bis 1 : 128 agglutiniert, hat das Kälberserum nur in der Verdünnung 1 : 2 bis 1 : 4 reagiert.

Pfaundler (25) fand bei Kindern und Säuglingen keine Agglutination des Serums auf Colibazillen bei der Verdünnung 1 : 10. Klineberger (26) stellte systematische Untersuchungen am Serum Neugeborener und fand im Gegensatz zu Pfaundler oft verschiedene agglutinierende Substanzen für Colistämme. Bei Säuglingen sollen noch Agglutinine bei einer Verdünnung 1 : 160 für Colibazillen gewesen sein. Durch Ausfällungsversuche hat Klineberger sogar verschiedene Partialagglutinine im Serum Neugeborener nachweisen können.

Da einerseits die Mütter dieser Kinder keine bis dahin bekannte Erkrankung der Harnwege durchgemacht haben, anderseits die Neugeborenen noch keine Bakterienflora in ihrem Darm beherbergen, schloß der Autor auf Anwesenheit der Normalcoliagglutinine im Blute des gesunden Erwachsenen.

Nachdem er diesen indirekten Beweis gegeben hat, stellte sich Klineberger die Frage auf, wie verhalten sich die Coliagglutinine der gesunden Neugeborenen zu denjenigen der gesunden Erwachsenen? Auf Grund seiner Experimente an sechs Normalsera Erwachsener kam er zu dem Schluß, daß die Normalsera Erwachsener erhebliche Coliagglutininmengen besitzen, vermögen sogar einzelne Stämme besonders hoch bis zum Titer 2560 zu agglutinieren, ferner

daß sie sich von den der Neugeborenen erheblich qualitativ und quantitativ unterscheiden.

Es schien mir von Wert wegen des sich hier ergebenden Widerspruches zwischen Pfaundler und Klineberger das Problem noch einmal von derselben Seite anzufassen.

Ich prüfte 20 Sera von Neugeborenen, die ich vom Nabelblut gewonnen habe.

Zur Agglutinationsreaktion wurden zwei Faeces-Colistämme gesunder Menschen benutzt, die auf Agarplatten gezüchtet worden sind und nach der Ueberimpfung in Bouillonröhrchen 24 Stunden lang im Brutofen sich entwickelt haben. Zur Prüfung wurde die mikroskopische Methode zugezogen. Die Agglutination wurde in vier verschiedenen Serumkonzentrationen geprüft, nämlich in den Konzentrationen 1 : 2, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 40. Die Sera wurden zu diesem Zwecke mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt. Das Präparat war in den obengenannten Verdünnungen nach einhalb- bis zweistündigem Aufbewahren im Brutofen im hängenden Tropfen untersucht.

Tabelle I.

Agglutination der Neugeborenensera.

Serum Nr.	Stamm	Verdünnung			
		1:2	1:10	1:20	1:40
1	Faecesstamm A eines Gesunden	0	0	0	0
2	„ „ „	0	0	0	0
3	„ „ „	0	0	0	0
4	„ „ „	0	0	0	0
5	„ „ „	0	0	0	0
6	„ „ „	0	0	0	0
7	Faecesstamm B eines Gesunden	0	0	0	0
8	„ „ „	0	0	0	0
9	„ „ „	Spur +	0	0	0
10	„ „ „	0	0	0	0
11	„ „ „	Spur +	0	0	0
12	„ „ „	+++	0	0	0
13	„ „ „	+++	0	0	0
14	„ „ „	+++	0	0	—
15	„ „ „	+++	Spur +	0	—
16	„ „ „	+++	0	0	—
17	„ „ „	+++	0	0	—
18	„ „ „	+++	0	0	—
19	„ „ „	0	0	0	—
20	„ „ „	0	0	0	—

Aus der Tabelle 1 geht hervor, daß die ersten 6 Sera mit Faecesstamm A überhaupt nicht reagiert haben. Von den Seren Nr. 7—20 hat nur das Serum Nr. 15 schwach positiv in der Verdünnung 1 : 10 reagiert, Serum 9 und 11 schwach positiv in der Verdünnung 1 : 2. Sera 12—18 stark positiv nur in der Verdünnung 1 : 2.

Auf Grund dieser Befunde, die mit den Resultaten Pfaundlers übereinstimmen, komme ich zu dem Schlusse:

Die Sera neugeborener Kinder enthalten keine Coliagglutinine in der Verdünnung 1 : 10.

II. Gehalt der Sera alter, an Colibazillosen nicht leidender Leute an Normalcoliagglutininen.

Seit Behrings Entdeckung antitoxischer Funktion des Blutserums hat die Immunitätslehre für die Auffassung vieler Lebensprozesse die größte Bedeutung gewonnen. Die Studien Flügges und Buchners über die bactericiden Kräfte des normalen Blutes führten zur Entdeckung einer Reihe von Wirkungen des normalen Blutserums, die man heute als Antikörper im weitesten Sinne zusammenfaßt.

Auch die Agglutinine werden als hierher gehörige angesehen.

Die Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß auch diese Körper reichlich im normalen Blute enthalten sind.

So ist es bekannt, daß normales Blutserum Cholerabazillen sehr energisch agglutiniert, ebenso besitzt das Serum gewöhnlich schon normalerweise die Fähigkeit, rote Blutkörperchen zu agglutinieren. Bordet und Malkoff (44) ist es gelungen, den Nachweis zu erbringen, daß das normale Tierserum mehrere Normalagglutinine beherbergt. Malkoff schüttelte Ziegenserum, welches die Erythrocyten von Taube, Mensch und Kaninchen agglutiniert, mit einer dieser Blutarten, zentrifugierte das Gemisch und konnte dann in der abzentrifugierten Flüssigkeit andere Agglutinine noch in der früheren vorhandenen Menge nachweisen, während das Taubenserum fehlte.

Derselbe Nachweis gelang Bordet mit Typhus- und Cholerabazillen.

Nach Kraus und Löw (43) agglutiniert das normale menschliche Serum häufig Bakt. Coli, Pyocyaneus, Staphylokokken und Typhusbazillen.

Sehr verbreitet sowohl bei Tieren wie bei Menschen scheint die Agglutinationsfähigkeit gegenüber dem Bakt. Coli zu sein.

Kraus und Löw fanden Agglutination für Bakt. Coli im normalen Meerschweinchenblut-Serum noch bei einer Verdünnung 1 : 20. Wassermann (27) fand im Kaninchenserum Normalagglutinine für Coli bis zur Verdünnung 1 : 8, im Hühnerserum bis 1 : 18. Jata (28) konnte feststellen, daß das normale Kaninchen- und Schafblutserum einigen Coliarten gegenüber vollkommen wirkungslos ist, andere Arten dagegen agglutiniert es in der Verdünnung 1 : 10, 1 : 30 und 1 : 100.

Systematische Untersuchungen über das Vorkommen von Normalagglutininen für Coli stellte Bürgi (29) an, und zwar an neun Tierseren und am Menschenserum. Von den Tierseren reagierten sehr stark bis zur Verdünnung 1 : 64 Hammel, Ziege, Rind und Pferd, alle anderen Sera (Kaninchen, Hund, Gans, Huhn, auch der Mensch) reagierten nur schwach bei der Verdünnung 1 : 2. Seine Untersuchungen wurden sodann von Leontine Mamlok (30) noch einmal bestätigt.

Zu ähnlichen Resultaten kam auch Georg Müller; er bekam sogar Agglutinationswerte bei Tieren bis zur Verdünnung 1 : 128 für Bakt. Coli.

Auf ihren Gehalt an Normalagglutinine für Coli wurden auch Blutsera gesunder Kinder geprüft. Lesage (25) fand im normalen Kinderserum niemals Agglutinine für Darmcoli. Dagegen Stern und Bieberstein (31) konnten die Grenzen der Wirkung normaler Kindersera gegenüber Colibazillen in 25 Fällen bei mindestens fünfzehnfacher und höchstens 60facher Verdünnung feststellen. Nach Pfaundler scheint eine Agglutination bis zur Verdünnung 1 : 30 bei älteren Kindern ausnahmsweise vorzukommen.

Diesbezügliche Untersuchungen am Erwachsenen wurden zunächst von Gruber und Durhamm (32) angestellt; sie fanden noch bei der Verdünnung 1 : 60 Agglutinine für Coli im Serum gesunder Erwachsener.

Köhler und Scheffler (33), sodann Burk (34) konnten nur bis zur Verdünnung 1 : 30 positive Resultate bekommen. Kraus, Jata, sodann Blumenthal und Hamm konnten schon Agglutination bis zur Verdünnung 1 : 50 feststellen, Geisse (35) fand bei der Prüfung in hängenden Tropfen noch wesentlich höhere Zahlen, nämlich 1 : 300, daneben aber auch völliges Fehlen von Agglutininen. Ganz besonders hohe Werte bekam Klineberger; er sah bei Säuglingen Normalagglutinine bis zu einer Verdünnung 1 : 160, bei Erwachsenen bis 1 : 1280 und sogar 1 : 2560. Auch französische

Autoren gaben an, daß das Serum Erwachsener häufig die Eigenschaft habe, aus dem gesunden Darm gezüchteter Colistämme in starker Verdünnung zu agglutinieren.

Angesichts dieser Befunde sprach Pfaundler die Vermutung aus, daß das menschliche Serum mit zunehmendem Alter des Individuums in der Regel oder wenigstens häufig agglutinierende Fähigkeit gegenüber homologen Darmcolistämmen akquiriert.

Die Vermutung Pfaundlers fand erst in späteren Jahren eine Unterstützung und zwar in den Untersuchungen von Rogozinski, Wrzosek, Klimenko, Uffenheimer und Hugo Selter (36), denen es festzustellen gelang, daß die Darmschleimhaut kein unüberwindliches Hindernis für die Darmbewohner bildet, daß diese vielmehr in die Mesenterialdrüsen gelangen und hier allmählich vernichtet werden; bei Schädigung des Organismus findet ein Uebertritt der Bakterien bezw. ihrer Toxine von Mesenterialdrüsen in das Blut statt. Nun ist es bekannt, daß das Agglutinationsvermögen für Colibazillen so oft mit der Läsion der Mesenterialdrüsen Hand in Hand geht. So bei Typhus abdominalis fand Jata einen Agglutinationswert der Typhusseren für Coli bis 1 : 1000. Courmont (37) gelang es, agglutinierende Wirkung des Serums Phtisischer auf Colibazillen nachzuweisen. Allerdings liegen Beobachtungen von Eduard Mayer (38) vor, der bei 20 Phtisen keine erhöhte Agglutination des eigenen Colistammes gefunden habe.

Am Menschen wurde die Agglutininzunahme im Laufe des Lebens von Köhler und Scheffler (33) der Prüfung unterzogen. Diese Autoren konnten die Vermutung Pfaundlers nicht bestätigen. Ihre Untersuchungen sind aber nicht einwandfrei. Sie benützten Colistämme, die aus typhösem Darm gezüchtet waren. Es ist bekannt, daß Colistämme aus einem typhösen Darm sich in bezug auf die Bildung von Agglutininen im Blute aller Wahrscheinlichkeit nach ganz anders verhalten als beim Gesunden. Nach Kolle (32) sind die Colistämme aus kranken Därmen beträchtlich virulenter als solche aus gesunden. Da das Agglutinationsvermögen schon im Blute des gesunden erwachsenen Menschen allwöchentlich wechselt, wie es Totsuka (39) nachweisen konnte, ist es leicht möglich, daß ein virulenterer Stamm auch einem viel stärkeren Serum in bezug auf Agglutination entsprechen wird. Auch Eduard Müller (35) gewann auf Grund seiner Untersuchungen an 22 Typhuskranken, 23 Typhusträgern und 30 Gesunden den Eindruck, daß Colistämme, die eine Zeitlang die Gelegenheit hatten mit Typhusbazillen zusam-

men zu leben, stärker von dem homologen Serum agglutinabel waren, als unter normalen Verhältnissen. Somit brauchte das normale Serum in den oben genannten Versuchen keineswegs die nötigen Agglutinationskräfte gegen die Colityphusstämme zu haben.

Angesichts dieser Befunde schien es mir von Wert, auch Blutsera alter Leute, die an Colibazillosen augenblicklich nicht leiden, auf den Gehalt von Normalagglutininen zu prüfen. Zu diesem Zwecke züchtete ich zwei Faecesstämme von gesunden Leuten und prüfte sie mit dem Serum alter Leute in den Verdünnungen 1 : 10 und 1 : 20. Aus der Tabelle 2 geht hervor, daß von den geprüften Seren nur ein Teil erst nach einer Stunde deutlich positiv in der Verdünnung 1 : 10 ausfiel, dagegen in der Verdünnung 1 : 20 waren alle Versuche negativ.

Auf Grund dieser Experimente ist die Behauptung Pfaundlers, daß die Normalagglutinine im Blute des Erwachsenen gegenüber dem Bakt. Coli im Laufe des Lebens zunehmen, als wahrscheinlich zu bezeichnen.

Tabelle II.

Stamm	Serum	Alter	Verdünnung	Reaktion nach ½	Reaktion nach 1 Std.
Faecesstamm A eines Gesunden	Mann	61	1:10	schwach +	+
„ „ „	Frau	60	1:10	schwach +	+
„ „ „	Frau	73	1:10	deutlich +	++
„ „ „	Frau	72	1:10	0	0
Faecesstamm B eines Gesunden	Frau	69	1:10	schwach +	schwach
„ „ „	Frau	73	1:10	+	+
„ „ „	Mann	71	1:10	schwach +	schwach +

In der Verdünnung 1 : 20 waren alle negativ.

III. Reaktion der Sera cystitiskranker Leute auf homologe und heterologe Cystitis und Faeces-Coli.

Trotzdem daß Krogius (40) (1892), sodann Schmidt und Aschoff in dem von Burkhardt im Jahre 1879 bei Erkrankungen der Harnwege beschriebenen Stäbchen das Bakt. Coli-commune erkannt haben, wurde die Behauptung von Rouwsing, Maxwell und Clarke, daß die Colibazillen des Harnes bedeutungslose Parasiten sind, noch lange aufrecht erhalten. Erst die Serodiagnose hat hier einen Wandel geschaffen. Schon Gruber stellt in seinen ersten Arbeiten den Satz auf, daß das Serum von Tieren, die mit Coli geimpft wurden, den Colibazillen gegenüber agglutinierend

wirke. Widal und Sicard teilen auf dem Kongreß zu Nancy einen Bericht über 10 Kranke mit Blaseninfektion mit. Bei 3 Kranken mit langjähriger Blaseninfektion war die Haufenbildung bedeutender als gewöhnlich; das Serum dieser Kranken wirkte jedoch nicht vorzugsweise auf den Colibazillus ein, der von dem betreffenden Individuum abstammte. Ahard hat nur negative Resultate erhalten. Er untersuchte Sera von 3 Kranken, die eine Coliinfektion durchmachten, in bezug auf Agglutination gegen diejenigen Colistämme, die aus der betreffenden Affektion isoliert waren. Lesage fand ein erhebliches Agglutinationsvermögen gegenüber den entsprechenden Coliarten in denjenigen Fällen von Darmentzündung bei Säuglingen, die durch Colibazillen bedingt waren.

Pfaundler erhielt ähnliche Resultate zunächst an darmkranken Kindern, sodann stellte er seine Untersuchungen an an Colicystitis resp. Pyelitis erkrankten Kindern und konnte feststellen, daß Bouillonkulturen der aus Harn (also die isohomologen Stämme) gezüchteten Bazillen mit dem Serum des betreffenden Kindes gemischt, noch in erheblicher Verdünnung die Agglutination, in manchen Fällen die sogenannte Pfaundlersche Fadenreaktion geben, andere aus demselben Individuum gezüchteten Stämme (homologe = nicht aus der Affektion stammende Stämme) dagegen, gaben diese Reaktion nicht. Diese Entdeckung, die Pfaundler im Jahre 1898 an der Escherischschen Klinik gemacht, zeigte, daß die Colibazillen keine harmlosen Parasiten sind, sondern daß sie Stoffe bilden, die in den Körper eindringen und zu einer spezifischen Reaktion des Blutserums führen. Besonders interessant in dieser Richtung ist die Beobachtung Sidney-Wolfs, daß ein aus einem Bruchsackinhalt isoliertes atypisches Coli in der Verdünnung 1 : 1000 agglutiniert wurde, während die aus dem Darm desselben Individuums gezüchteten Stämme nicht beeinflußt wurden. Diese Tatsache gab den Anlaß dazu, daß viele Forscher eine große Zahl experimenteller Untersuchungen an der Hand künstlicher Sera angestellt haben.

Die ersten systematischen Untersuchungen über die Agglutinationsfähigkeit eines Immunserums dem Bakt. Coli gegenüber sind verzeichnet von Mann (41). Er immunisierte Kaninchen mit Bakt. Coli und prüfte das erhaltene Immunserum auf seine Reaktion gegenüber dem infizierenden Bakterium. Das Serum reagierte bis zur Verdünnung 1 : 50 nur auf Bakt. Coli, gegenüber anderen Bakterien war es unwirksam. Dasselbe fand Ahard (28). Sidney Wolf (28) hat bei seinen Untersuchungen am Meerschweinchen feststellen kön-

nen, daß die Sera verschiedener Tiere immer nur denjenigen Colistamm agglutinierten, mit welchem sie geimpft worden waren.

Aehnliche Resultate bekamen Jata und Porcile (42). Jata fand bei seinen Immunisierungsversuchen, daß das Agglutinationsvermögen für die eingespritzte Coliart sich viel stärker zeigte, als den anderen Coliarten gegenüber. In einigen Fällen fand er Agglutination noch bei einer Verdünnung 1 : 1000. Damit bestätigte Jata die Beobachtungen Ahards und Wolfs, daß das Serum eines mit Colibazillen geimpften Tieres kein gleiches Agglutinationsvermögen den anderen Coliarten gegenüber zeigt. Burk (34) prüfte 139 Colistämme; von diesen wurde ein zur Immunisierung verwendeter Stamm von dem Immunserum unvergleichlich höher agglutiniert als andere kulturell gleiche Stämme. Es konnten kulturell ganz verschiedene Stämme agglutiniert werden, während bei kulturell gleichen die Reaktion meistens ausblieb. Von 15 mit dem Immunisierungsstamm kulturell identischen Stämmen wurde nur einer und zwar der leicht agglutinable Stamm (906) in der Verdünnung 1 : 1000 agglutiniert, während der Immunisierungsstamm die Reaktion noch bei 1 : 5000 gab. Das war der einzige Fall einer gewissen Uebereinstimmung zwischen kulturellen und seradiagnostischen Eigenschaften. Radziewsky (8) versuchte eine Anzahl von Colistämmen verschiedener Herkunft zu Gruppen zusammen zu führen und zwar aus ihrem Verhalten zu Coli-Immunserum. Dies gelang ihm aber nicht, obzwar für jeden Colistamm verwandte gefunden werden konnten, die vom betreffenden Immunserum höher beeinflußt wurden, jedoch bestand zwischen diesen Gruppen ein allmählicher Uebergang und keine scharfe Grenze. Zu diesem Behufe stellte auch Rothberger (45) Agglutinationsversuche mit Colibakterien verschiedener Provenienz an (aus normalem Darm, aus katarrhalischem Darm, aus Cystitiseiter, aus Empyemeiter von der Highmorshöhle beim Kaninchen, aus typhusverdächtigem Wasser etc.); er fand aber absolut keinen Zusammenhang zwischen der Provenienz und Agglutination. Nur Colibazillen aus einem Darme waren in Beziehung zur Agglutination als einheitlich zu betrachten. Nun haben aber die Untersuchungen von Smith (46) und besonders die von Radziewsky gezeigt, daß keinesweges alle Coli im Darme einheitliche Agglutinationsverhältnisse zeigen. Die Darmcoli sind vielmehr in stetem Wechsel begriffen. Hierfür sprechen auch die Untersuchungen Jatas, die Experimente von Lembke (47) und die Resultate Totsukas.

Jata fand, daß später oder früher gezüchtete Colistämme von einem bestimmten durch einen Stamm gewonnenen Immunserum nicht mehr beinflußt werden.

Lembke konnte bei seinen Versuchen an Hunden feststellen, daß nach Veränderungen der Kost stets auch neue Arten von Bakterien in der Darmflora auftreten.

Totsuka züchtete aus seinen Faeces ca. 30 Colistämme an verschiedenen Tagen und agglutinierte sie mit zwei Immunseren. Er konnte nun zeigen, daß die Zahl der durch die Sera agglutinierbaren Stämme von Woche zu Woche wechselte.

Diese Befunde stehen im Gegensatz zu Escherich und seiner Schule. Wenn die Darmflora der Brustkinder einrassig ist (Smith), und sich erst mit dem Einsetzen einer anderen Ernäherung verschiedene Colitypen herausbilden, so kann man das so verstehen, daß unter dem Einfluß der veränderten Ernährungsbedingungen die Variationsbreite der Mikroorganismen ihre Grenzkräfte in Spiel setzt und mit der Zeit eine gewisse Differenzierung des ursprünglichen Colitypus eintreten läßt.

Altmann und Rauth (48) konnten diese feine Veränderung nicht an der Kultur selbst, jedoch am Rezeptorenapparat zeigen: bei monatelanger Züchtung auf Agar bei regelmäßiger Ueberimpfung konnten sie keine wesentlichen serologischen Veränderungen der Colistämme konstatieren. Dagegen bei der Züchtung im Bouillon sahen die beiden Forscher anscheinend spontan auftretende Veränderungen, die das kulturelle Verhalten unberührt lassend, zur Entstehung serologisch deutlich verschiedener Varietäten führten. Durch Züchtung auf carbolhaltigem Nähragar konnten beim Bakt. Coli Veränderungen feinster chemischer Natur hervorgerufen werden, die sich nur mit Hilfe der Immunitätsreaktion nachweisen ließen. Auch durch Züchtung auf arsenhaltigem Nährboden wurden komplette Aenderungen des Rezeptorenapparates erzielt. Diese Veränderungen waren bleibend und auf Generationen vererbbar.

Als Ergebnis aus allen diesen Untersuchungen springt die merkwürdige Tatsache in die Augen, die schon Durham im Jahre 1896 aussprach, daß nämlich, wenn ein Serum seinen eigenen zur Immunisierung benützten, d. h. den homologen Colistamm agglutiniert, beeinflußt es nur schwach oder gar nicht die anderen Colistämme. Es kann sogar als Regel gelten, daß jener homologe Colistamm am höchsten agglutiniert wird. Es gibt aber auch Ausnahmen von dieser Regel, so z. B. fand Rothberger, daß es Sera gebe, die ihren

eigenen Stamm nicht agglutinieren, jedoch fremde Colistämme. Aehnliche Resultate bekam Bruns und Kaiser (49), Zupnik (50), Eduard Mayer und Burk, der auf Grund seiner ausgedehnten Untersuchungen sogar zu dem Resultat kam, daß die Colistämme sich gegenüber dem eigenen Serum nicht anders verhalten als gegenüber fremden. Klineberger prüfte 17 Cystitiden und 4 Pyaelocystitiden. Im Gegensatz zu Pfaundler konnte er die Tatsache feststellen, daß bei manchen Colibazillosen ein agglutinativer Effekt für den infizierenden Stamm völlig fehlt (in 3 Fällen von 21). Auch Blumenthal und Hamm kamen zu dem Schluß, daß auf Grund der Agglutinationsreaktion allein einem Colistamme eine bestimmte Beziehung zu dem Organismus des Individuums, von dem das agglutinierende Serum stammt, zuzusprechen man nicht berechtigt sei. Die Reaktion bei Bakt. Coli besitzt also immer mehr oder weniger nur einen individuellen Charakter (Paltauf).

In der Hoffnung, mittels einer Reaktion, die bei der Typhusdiagnose sich empfindlicher erwiesen hat, als die Gruber-Widalsche auch der Serodiagnose des Bakt. Coli näher zu treten, prüfte ich 10 Sera cystitiskranker Leute auf Agglutinine gegenüber dem isohomologen Colistamm, sodann gegenüber dem homologen und heterologen Faeces auch heterologen Cystitisstämmen mittels der Mandelbaumschen Fadenreaktion (51).

Technik. Aus dem Cystitisurin bezw. dem Stuhl des Patienten wurden auf Agarplatten Coli gezüchtet. Aus einer 24 Stunden alten Kultur wurde mit einer Oese ein vorher sterilisiertes 5—8 ccm 2-prozentiger Natriumcitratbouillon enthaltendes Röhrchen infiziert. Mit dieser Natriumcitratbouillonkultur wurde nach 24-stündiger Aufbewahrung im Brutofen weiter gearbeitet und zwar folgendermaßen: nachdem durch einen Einstich unterhalb des Nadelfalzes des Patienten (Aetherdesinfektion) ein Tropfen Blut zum Hervorquellen gebracht worden ist, wurde dieser mit einer vorher sterilisierten, jetzt mit einem Gummihütchen armierten Capillarpipette aufgesaugt, sodann aus der Natroncitratbouilloncolikultur etwa die 10—15 fache Menge des Tropfen Blutes nachgesaugt (durch Nachlassen des Druckes des Fingers auf das Gummihütchen steigt die Flüssigkeit im Capillarröhrchen langsam in die Höhe. Die Capillare wird unten zugeschmolzen, und auf 3 Stunden in den Brutofen (bei 37°) gesetzt. Nach dieser Zeit setzen sich die Erythrocyten zu Boden, da durch den Zusatz von Natroncitrat zu Bouillon das mit dieser gemischte Blut nicht gerinnen kann.

Von der darüber stehenden klaren Flüssigkeit wurde nach Abnahme des Gummihütchens eine Oese entnommen und im hängenden Tropfen untersucht. Nach dieser Zeit waren bei stark positiver Reaktion (+++) die Colibazillen in langen Fäden und Ketten oder Haufen gewachsen und vollkommen unbeweglich.

Bei deutlich positiver Reaktion (++) waren auch vereinzelte Individuen zu sehen; bei schwach positiver Reaktion (schw. +) waren kurze Kettchen und viele einzelne Individuen wahrzunehmen, endlich bei negativer Reaktion (0) kamen nur einzelne Individuen zum Vorschein.

Aus der Tabelle IV geht hervor, daß nur ein Stamm des Patienten Schmidt eine schwache Reaktion gab, alle anderen dagegen reagierten mit ihrem isohomologen Stamm meistens stark positiv, und 2 Fälle deutlich positiv.

Mit heterologen Stämmen reagierten nur vereinzelte schwach positiv, die meisten gar nicht.

Besonders klar ist dies aus der Tabelle 3 zu ersehen, Faecesstämme von Gesunden bezw. Cystitis-Kranken reagierten weder mit homologen noch mit heterologen Seren derselben.

Somit ist auch mit dieser Methode mir nicht gelungen, zu der Serodiagnose des Bakt. Coli N e u e s hinzuzufügen.

Ich bin nur berechtigt, die Befunde P f a u n d l e r s, daß die Sera cystitiskranker Leute Agglutinine für den isohomologen Stamm besitzen, zu bestätigen.

T a b e l l e III.

Nr.	Stamm	Serum	Reaktion
1	Faecesstamm v. M. gesund	M. (gesund)	0
2	„ „ „	W. „	0
3	„ „ „	Pat. Fahry (Cystitis)	0
4	„ „ „	„ Petz „	0
5	„ v. Pat. Uhrhann (Cystitis)	„ Uhrhann „	0
6	„ „ „	W. (gesund)	schwach +
7	Cystitisstamm v. Uhrhann	Schm. (gesund)	0
8	Faecesstamm v. Pat. Petz	Pat. Petz (Cyst.)	0
9	„ „ „	„ Uhrhann (Cyst.)	schwach +

Tabelle IV.

Cystitisstamm	Serum Koller	Serum Petz	Serum Burgis	Serum Fahry	Serum Frauen-hofer	Serum Uhr-hann	Serum Baum	Serum Gigl	Serum Schmidt	Serum Fellner	Serum Seidl
Pat. Koller	+++	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Petz	schw. +	++	schw. +	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Fahry	schw. +	0	0	+++	—	—	—	—	—	—	—
„ Frauenhofer	—	—	—	—	++	—	—	—	—	—	—
„ Uhrhann	—	schw. +	—	—	—	+++	—	—	—	—	—
„ Baum	—	—	—	—	—	—	+++	0	—	—	—
„ Gigl	—	—	—	—	—	—	schw. +	+++	—	—	—
„ Schmidt	—	—	—	—	—	—	—	—	schw. +	0	—
„ Fellner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+++	—
„ Seidl	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	+++

Schlußbetrachtung.

Fassen wir das oben Gesagte zusammen, so finden wir, daß 1. das Serum Neugeborener so gut wie keine Agglutinine für das Bakt. Coli besitzt. 2. Daß das Serum alter, zurzeit nicht an Coliinfektion erkrankter Personen nur in ziemlich hoher Konzentration Coli zu agglutinieren vermag; ferner ergibt sich 3. daß das Serum von Personen, die an Colicystitis bezw. Pyelitis leiden, weder mit dem eigenen, noch einem fremden Colistamm der aus Faeces gezüchtet wurde, Fadenreaktion hervorbringt, noch auch mit einem Colistamm, der zu einer Cystitis bei einer fremden Person geführt, diese Reaktion aufweist. Dagegen geben fast alle Sera cystitiskranker mit dem eigenen die Krankheit bedingenden Stamm positive Reaktion.

Somit hat man also weitere Spezifizierung der einzelnen Arten als mit den Kulturmethoden durch die spezifischen Reaktionen des Blutserums zu erhalten gehofft. Diese Hoffnung hat sich zum Teil realisiert, jedoch nicht im gewollten Sinne. Statt Arten erhielt man Individuen, die ohne jegliche sichtbare Regel ihren, für uns noch geheimen Weg gehen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Geheimrat Prof. Dr. Ritter v. B a u e r für die Uebernahme des Referates sowie Herrn Dr. M a n d e l b a u m für die Anregung und das Interesse an dieser Arbeit meinen herzlichsten Dank auszudrücken.

Literatur.

1. Escherich — Fortschritte der Medizin. 1885.
2. Passini — Studien über fäulniserregende anaerobe Bakterien des menschlichen Darmes und ihre Bedeutung. — Ztschr. für Hyg. u. Inf. Bd. 49.
3. Schottelius — Archiv für Hyg. Bd. 34. 1899.
4. Metschnikoff — Studien über die Natur des Menschen. 1904.
5. Littmann und Barnow — Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 52.
6. Laruette — Baumgartens Jahresbericht. 1889.
7. Heubner — Berl. Klin. Wochenschr. 1895.
8. Radziewsky — Ztschr. für Hyg. u. Inf. Bd. 34. 1900.
9. Ulenhuth — Ztschr. f. Hyg. u. Inf. Bd. 26. 1897.
10. Schröter und Weinberger — Wiener Klin. Wochenschr. Nr. 30 und 31. 1908.
11. Babler — Refer. in Deutsch. Med. Woch. 1910.
12. Seliger — Prager Med. Woch. Nr. 43. 1908.
13. Wiens — Münch. Med. Woch. Nr. 19. 1909.
14. Reach und Reuß — Centr. f. Bakt. Bd. 50. Heft 2.
15. Franke — Deutsche Med. Woch. 1910. (Sitzung des Naturhist.-med. Vereins vom 10. Mai.)
16. Gillbert und Lion — Günthers Einführung in das Stud. d. Bakteriologie. Leipzig 1906. S. 566.
17. Blumenthal und Hamm — Bakteriologisches und Klinisches über Coli und Paracoliinfektion. Mitteil. aus den Grenzgeb. der Medizin und Chirurgie. Bd. 18. S. 642. 1908.
18. Burri und Düggeli — Centr. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. 49.
19. Weißer — Ztschr. f. Hyg. u. Inf. Bd. I. 1886.
20. Lembke — Arch. f. Hyg. u. Inf. Bd. 27. 1896.
21. Neißer — Kolle-Wassermanns Hndb. der path. Mikroorg. II. Ergänzungsband.
22. Burri und Andrejew — Vergl. Unters. einiger Coli und Paratyphusstämme. Centr. für Bakt. Bd. 56. 1910.
23. Gruber und Durhamm — Eine neue Methode zur raschen Erkennung des Cholera-Vibrio und des Typhusbakt. Münch. Med. Woch. 1896.
24. Pfaundler — Münch. Med. Woch. 1899.
25. Pfaundler — Serodiagnostik im Kindesalter. Jahrb. der Kinderheilkunde. Bd. 50. 1899.
26. Klineberger — Studien über Coliagglutination. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 90. 1907.
27. Wassermann — Ztschr. f. Hyg. Bd. 42. 1903.
28. Jatta — Ztschr. f. Hyg. u. Inf. Bd. 33. 1900.

29. Bürgi — Ueber Bakterienaggl. durch normale Sera. Arch. f. Hyg. 1907. Bd. 62.
30. Leontine Mamlok — Beiträge zur Frage der Normal-Agglutination. Arch. f. Hyg. Bd. 68. 1909.
31. Stern und Biberstein — Centr. f. Bakt. 1896.
Stern und Biberstein — Zeitschr. f. Hyg. 1898.
32. Kolle-Wassermann — Hndb. der path. Mikroorg. Bd. IV. II. S. 687.
33. Köhler und Scheffler — Die Agglutination von Faecesbakterien bei Typhus abdom. durch das Blutserum. Münch. Med. Woch. 1900. Nr. 22. u. 23.
34. Burk — Unters. über Bakterien der Coligruppe. Centr. f. Bakteriologie. Orig. Bd. 45. 1908.
35. Ed. Müller — Ueber Wechselbeziehungen in der Agglutination zwischen Bakt. Coli u. Typhi. Centr. f. Bakt. Orig. Bd. 55.
36. Hugo Selter — Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. Bd. 54. 1906.
37. Köhler — Das Agglutinationsphänomen. Klin. Jahrbuch. Bd. 8. 1902.
38. Ed. Mayer — Unters. über die Agglut. des Bakt. Coli. Ztschr. f. klin. Med. Bd. 64. 1907.
39. Totsuka — Ztschr. f. Hyg. u. Inf. Bd. 45.
40. Escherich und Pfaundler — Bakt. Coli comm. Hndb. Kolle-Wassermann. Bd. III.
41. Mann — Arch. f. Hyg. Bd. 34. 1899.
42. Porcile — Ztschr. f. Hyg. Bd. 50. 1905.
43. Kraus und Löw — Ueber Agglutination. Wiener Klin. Wochenschr. 1899. Nr. 1. u. Nr. 5.
44. Georg Müller — Agglutinine normaler Tiersera. Dissertation Bern. 1901.
45. Julius Rothberger — Ztschr. f. Hyg. u. Inf. Bd. 34. 1900.
46. Smith — Zur Kenntnis der Colibazillen des Säuglingsstuhles. Centr. f. Bakt. Orig. Bd. 25. 1899.
47. Lembke — Arch. f. Hyg. Bd. 26. 1896.
48. Altmann und Rauth — Experimentelle Unters. über Erzeugung serologisch nachweisbarer Variationen beim Bakt. Coli. Ztschr. f. Immunitätsforsch. und exp. Therapie. Orig. Bd. 7. 1910.
49. Bruns und Kayser — Ztschr. f. Hyg. Bd. 43. 1903.
50. Zupnik — Berl. Klin. Woch. Nr. 53. 1906.
51. M. Mandelbaum — Eine neue einfache Methode zur Typhusdiagnose. Münch. Med. Woch. Nr. 4. 1910.
52. Schatiloff — Die Ehrlichsche Seitenkettentheorie. Jena 1908.
53. Bruno Busson — Centr. f. Bakt. Orig. Bd. 57. H. 4. 1911.
54. Halban — Agglutinationsversuche mit mütterlichem und kindlichem Blut. (Wiener Klin. Woch. Nr. 24. 1900.)
55. Hans Pringsheim — Die Variabilität niederer Organismen. Berlin 1910. Verlag Springer.
56. Burri — Zur Frage der Mutation bei der Coligruppe. Centr. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 54. Heft 3.

57. Sobernheim und Seligmann — Beobacht. über die Umwandlung biologisch wichtiger Eigenschaften von Bakterien. (Deutsch. Med. Woch. Nr. 8. 1910.)
58. Baumgarten — Jahresbericht Abt. I. 1910. S. 314.
59. Fr. Ballner und R. v. Sagasser — Ueber die Bildung von homologen u. heterologen Agglutininen im Tierkörper. Arch. f. Hyg. Bd. 51. 1904.
60. Sobernheim und Seligmann — Ztschr. f. Immunitätsforsch. Orig. Bd. 6. 1910.
61. R. Kraus — Ueber Fadenbildung. Wiener Klin. Wochenschr. 1899.
62. Behring — Deutsche Med. Woch. Nr. 24. 1900.
63. Reiner-Müller — Münch. Med. Woch. Nr. 17. 1909.
64. G. Seiffert — Studien zur Biologie der Darmbakterien. Deutsche Med. Woch. Nr. 23. 1911.
65. Carl Franke — Aetiologisches zur Coliinfektion der Harnwege. Mitteil. aus den Grenzgeb. der Med. u. Chirurgie. Bd. 22. H. 4.
66. Reiner-Müller — Münch. med. Woch. 1909. Nr. 17.
67. Oskar Bail — Versuche über die Einwirkung von Normalserum auf Vibrione. Folia Serologica, Bd. 3, S. 177.

Lebenslauf.

Ich Wolf Weiss wurde in Konin (Gouv. Kalisch) Russ.-Polen geboren. Während 4 Jahren besuchte ich die Schule meines Heimatsortes, kam sodann in die 9-stufige Real- und Handelsschule zu Zgierz. Nach Absolvierung derselben im Jahre 1904 und nachdem ich durch die Ablegung einer Lateinprüfung die Rechte eines Gymnasialreifezeugnisses erworben hatte, lag ich an den Universitäten Breslau, Gießen und München dem Studium der Medizin ob.